

Manual de Instrucciones

AM.02.515s | Edición 2.1

Indicador de Pendiente de Aproximación de Precisión (P.A.P.I.)



Tipo SPL



Contenido



Registro de Cambios

Revisión	Descripción	Editor	Revisado	Fecha
1.0	Primera edición	BUG	MR	
1.1	Método de instalación revisado. Mantenimiento agregado.	MR	GL, KC,	03/2007
	Correcciones		VI, AHU	
1.2	Adaptación para nivelación de PAPI en helipuertos	MR	LM	04/2007
2.0	Capítulo 2: modificaciones en instalación según modificaciones en el diseño	TVA		06/2007
2.1	Rebranding	EV		01/2010



Instrucciones de Seguridad

Precauciones

El personal de operaciones y mantenimiento debe tomar como referencia:

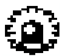


- IEC 61821: Instalaciones eléctricas para iluminación y balizamiento de aeródromos – Mantenimiento de circuitos serie de corriente constante para iluminación aeronáutica
- Manual de Diseño de Aeródromos de la OACI.
  Parte 9: Métodos de Mantenimiento. de Aeropuertos
- Circular de Asesoría de la FAA AC 150/5340-26 " Mantenimiento de Ayudas Visuales de Aeropuertos" para obtener instrucciones en temas de seguridad,

El personal siempre debe tener en cuenta las normas de seguridad. El equipo ha sido diseñado y fabricado para ser operado con garantías de seguridad, sin embargo, se debe seguir estrictamente las siguientes reglas.

Mantenerse alejado de los circuitos con energía

El personal de operaciones y mantenimiento debe cumplir siempre todas las reglas de seguridad.



Nunca debe hacer instalaciones, mantenimiento, cambios, ajustes o pruebas a equipos activos, es decir, equipos encendidos.

Reanimación

El personal de operaciones y mantenimiento debe conocer las técnicas de reanimación descritas en el Manual de Primeros Auxilios emitido por la Cruz Roja o similares.



Uso Restringido y Garantía

Uso restringido

El contenido de este Manual de Instrucciones es propiedad de:

ADB

585, Leuvensesteenweg

B-1930 Zaventem - Belgium

Tel. 32 2 722 17 11   Fax 32 2 722 17 64

E-mail: info.adb@adb-air.com

Internet: http://www.adb-air.com

Garantía

I Si no se ha acordado de otra manera en el Contrato de Compra, se aplicarán las siguientes reglas concernientes a la garantía.

Cualquier desperfecto en el diseño, material o producción que pudiera ocurrir durante el uso apropiado y normal en un período de un (1) año contado desde la fecha de instalación, o en 18 meses como máximo desde la fecha de despacho, será cambiado por ADB sin costo, bajo condiciones ex works. Las fallas de operación ocurridas por lámparas quemadas o componentes que se consumen, mantenimiento o instalación inadecuados, daños causados por mal uso de herramientas o equipos de mantenimiento, vehículos, equipos de extracción de nieve, mecanismos de remolque de aviones o similares; no están consideradas como resultado de uso adecuado del equipo y no se encuentran dentro de la cobertura de la garantía.

La garantía no cubre desgaste natural, ni daños producidos después de la entrega debido a un manejo erróneo o negligente, presión excesiva, uso de materiales inapropiados para la operación, trabajo de ingeniería civil deficiente, malas condiciones de suelo e influencias químicas, electroquímicas o eléctricas que no fuesen consideradas al momento de celebrado el Contrato.

La empresa no se hará responsable de problemas surgidos como consecuencia de alteraciones o reparaciones inexpertas realizadas por el Comprador o por una tercera persona.

ADB no se responsabilizará en ningún caso ante el comprador, por cualquier reclamo adicional, especialmente reclamos por daños que no afecten los bienes mismos.

Lo anterior constituye los límites de las responsabilidades de ADB en relación a los productos cubiertos en este manual.



Información sobre este Manual

Sumario del capítulo

Cada capítulo empieza con un sumario de los temas tratados en dicho capítulo.

Uso de íconos

Los íconos se usan para llamar la atención del lector en informaciones específicas. El significado de cada ícono se describe en el siguiente cuadro:

Ícono	Tipo de información	Descripción
	Nota	Una 'nota' brinda información que no es indispensable, pero que puede ser valiosa para el lector, como indicios y trucos.
	Atención	Se usa una 'atención' cuando hay peligro de que el usuario, manipulando incorrectamente el equipo, pueda dañarlo, obtener resultados inesperados o tenga que reiniciar un procedimiento o parte de él.
	Advertencia	Se usa una 'advertencia' cuando hay peligro de daños físicos en la persona.
	Referencia	Una 'referencia' guía al lector para que consulte otras partes de este manual, donde podrá encontrar información adicional sobre un tema específico.

Identificación de las Partes

Los símbolos de identificación de partes (ej. A1, E4…) que aparecen en el texto, se refieren a la Vista Exploratoria de la página 39.

Comentarios y Propuestas

Este manual ha sido desarrollado con sumo cuidado y con la intención de brindar una herramienta de trabajo valiosa y práctica al personal de mantenimiento del aeropuerto.

Animamos a nuestros clientes a hacernos llegar sus comentarios y propuestas para mejorar aun más el contenido de este manual.

Comuníquese con el **departamento de Servicio al Cliente** de ADB:

ADB

585, Leuvensesteenweg

B-1930 Zaventem - Belgium

Tel. 32 2 722 17 11   Fax 32 2 722 17 64

E-mail: info.adb@adb-air.com



Capítulo 1: Información sobre el Producto

Sumario

Introducción

En este capítulo encontrará toda la información sobre el equipo abastecido y no abastecido (pero necesario) que se usa en la instalación y mantenimiento de las unidades PAPI SPL de ADB.

Contenido

Este capítulo contiene los siguientes temas.



Información General

PAPI

(Indicador de Pendiente de Aproximación de Precisión)

La luz "Indicador de Pendiente de Aproximación de Precisión" de ADB tipo SPL es una ayuda visual valiosa desarrollada para proporcionar guía de precisión a los pilotos cuando se aproximan a tierra. Es de mantenimiento mínimo, costos durante su ciclo de vida bajos y máxima confiabilidad. Está diseñada para soportar condiciones climáticas de alto impacto mientras está en servicio.

Objetivo del manual

Este manual brinda información general e información sobre funcionamiento, búsqueda de averías, mantenimiento, e instalación.



Tome como referencia la parte de **Contenido** de la página 1, para buscar la información que necesita.

Alcance del manual

El presente manual cubre información sobre las unidades tipo SPL de ADB, diseñadas de tal manera que cumplen totalmente con los requerimientos del Anexo 14 de la OACI, Volumen I.

También cumplen con la FAA L-880, especificación AC 150/5345-28D (el interruptor de nivelación "tilt switch" se encuentra disponible sobre pedido).



Datos del equipo

Equipo abastecido

Un sistema PAPI consta de 4 unidades SPL (o 2 en caso de un APAPI). Las unidades cuentan con una cubierta sellada completamente con junta, patas de montaje (sin áncoras que son opcionales) y cables de conexión.

La mayoría de sus componentes está hecha de aluminio que protege contra corrosión, cristalería óptica y acero inoxidable.

Las unidades son abastecidas calibradas con precisión y con las lámparas colocadas.

Equipo requerido, pero no abastecido

El siguiente cuadro menciona el equipo opcional que normalmente se requiere para la instalación, pero que no se encuentra abastecido con las unidades PAPI.

Descripción	Cantidad
Juego de llaves métricas de boca abierta estándar para tornillos de cabeza hexagonal.	1 set
Nivel de burbuja, juego de herramientas de instalación y nivelación, incluyendo plantilla para taladrar.	1 set
Varilla de control.	1 set
Kit de conectores primarios.	1 por unidad PAPI
Kit de conexión (opcional) que contiene: - Tubería de metal flexible para protección mecánica de los cables eléctricos.	1, 2 ó 3 kits por unidad PAPI.
Según el diseño del sistema: - 1, 2 ó 3 tubos acodados con tapones, o: - Base L-867-B con cubierta	1 set por unidad PAPI
Transformadores serie tipo RST, según el modelo de SPL: - 300W 6,6/6,6A - 200W 6,6/6,6A - 100W 6,6/6,6A	1, 2 ó 3/ unidad PAPI

Nota: En lugares donde se requiera ángulos de pendiente de aproximación mayores a los normales (> 5°), como en aeropuertos para aviones con capacidades STOL o en helipuertos, se necesitará hacer una adaptación para cada unidad. El código se encuentra en la sección "Herramientas y accesorios", de la página 38.



Datos del equipo, *continuación*

Datos del PAPI Las características técnicas del SPL se encuentran a continuación.

Generalidades El siguiente cuadro indica los datos técnicos del SPL:

Datos	**Especificaciones**
Tipo	**SPL**
Lámparas	Lámpara con reflector de espejo frío 3 x 105W por unidad
Corriente de entrada	6,6 A
Tiempo estimado de duración de la lámpara	1000 horas
Intensidad luminosa en la luz roja	+/- 20 000 cd Max. 15 000Cd candelas min. en ángulo horizontal de –7° a +7° y 0 a –4° de ángulo vertical
Factor de transmisión del sector rojo	> 15%
Sector de transición	arco de 3' a lo largo de toda la extensión del haz horizontal
Rango de temperatura para su operación	- 35°C a + 55°C
Humedad relativa	0% a 100%
Viento	Velocidades de hasta 161 km por hora
Grado de Protección	IP34



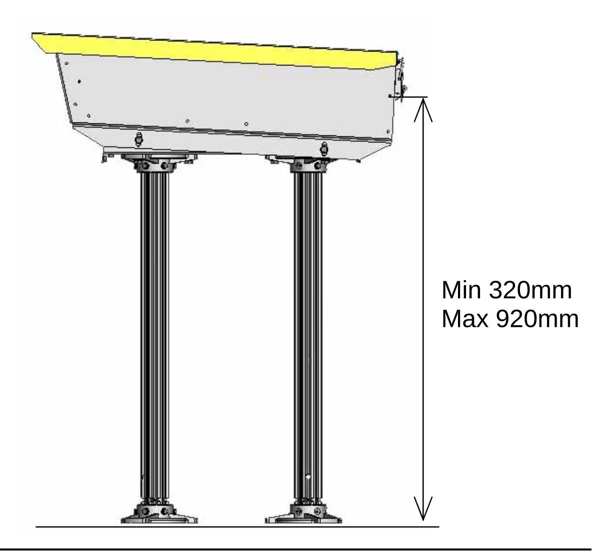
Los códigos de pedido y datos de referencia relacionados al equipo se encuentran en los cuadros y gráficos del Capítulo 5: Armados y Vistas Exploratorias, de la página 34.



Datos del equipo, *continuación*

Ajuste de la altura del haz

Cuando se instale sobre acoplamientos frangibles donde la longitud de las patas sea ajustable, se puede poner el eje del haz de luz de un SPL de ADB en cualquier elevación, encima de la plancha de montaje de concreto, en un rango de entre 320 mm y 920 mm. De esta manera se puede compensar cualquier diferencia de nivel de tierra de hasta 600 mm.



Nota:

Con el fin de emparejar mejor la salida de luz de otros sub-sistemas de iluminación aeroportuaria AGL, las unidades PAPI pueden estar equipadas con lámparas de 48W.
Este puede ser el caso de sistemas de iluminación aeroportuaria de mediana y baja intensidad, así como para cuando se use APAPI.



Condiciones para su Operación

Introducción

Las condiciones para operar los sistemas PAPI /APAPI se encuentran detalladas a continuación.

Operación normal

El sistema PAPI debe funcionar continuamente cuando la pista está en uso.

Cuando	Fijación de intensidad
Durante el día: • Cuando se aproxima el avión • Cuando no hay aviones acercándose	 Fijar intensidad alta (100%). Reducir a la fijación de standby normal.
En la noche o en crepúsculo	El sistema puede operar continuamente en 30% de nivel de brillo o menos.



1) Si no se pone esto en práctica, aumentará el consumo de lámparas.
2) Al fijar los niveles de brillo en menos de 30%, resulta difícil distinguir los colores puesto que el sector blanco se vuelve amarillento.

Regiones con fuertes nevadas y heladas

Las unidades deberían operar continuamente en el nivel de brillo de standby normal, incluso cuando la pista no se encuentra en uso. Así la nieve se va a derretir y escurrir, evitándose la formación de condensación en el vidrio y lentes frontales.

Para lograr esto, instale reguladores de corriente constante por separado (RCC's) para cada sistema PAPI (en lugar de la combinación de RCC + selector de circuito) de manera que todos los sistemas puedan mantenerse cálidos cuando haya tormenta de nieve y humedad.

De manera opcional, ADB provee unidades PAPI con sistema de calefacción.



Cuando se sabe que la nieve va a cubrir las unidades, se debe marcar la ubicación de las mismas usando varillas o banderas (aprox. 2 m de alto), para prevenir que se dañen las unidades con los equipos de extracción de nieve.



Capítulo 2: Ubicación e Instalación del PAPI o APAPI

Sumario

Introducción

Los sistemas PAPI/APAPI deben estar ubicados según los requerimientos de la OACI. Este capítulo enumera las normas apropiadas y explica como instalar las unidades SPL.

Recepción, almacenamiento y desembalaje



1. Al recibir los productos en el almacén, revise cada embalaje para verificar que no hayan daños visibles. Se debe abrir cada caja dañada e inspeccionar su contenido para saber si se han producido daños.

   Si el equipo está dañado, se debe llenar inmediatamente un formato de reclamos con el transportista. Por ello puede ser necesario que el transportista inspeccione el equipo.
2. Guarde cada una de las unidades de preferencia en su embalaje original en un área protegida. Si la guarda desembalada, rogamos tener cuidado en no dañar los cables y el vidrio frontal.
3. Desembale las unidades de preferencia en el lugar donde van a ser instaladas para evitar dañarlas al cogerlas y transportarlas.

Contenido

Este capítulo contiene los siguientes temas.



Ubicación de un PAPI / APAPI

Introducción

Puede encontrar información de guía, así como métodos para hacer cálculos en las siguientes publicaciones de la OACI:

- ANEXO 14 - Volumen 1 – última edición
- ANEXO 14 - Volumen 2 – última edición
- MANUAL DE DISEÑO DE AERÓDROMOS – Parte 4 – Ayudas visuales – última edición
- MANUAL DE HELIPUERTOS – última edición



Antes de instalar el sistema, es responsabilidad de las Autoridades del Aeropuerto hacer que la Autoridad Competente Responsable del país (ej. La Oficina de Administración de Aviación Civil) revise y apruebe todos los cálculos.

Asistencia Técnica

El Departamento Técnico de ADB se encuentra a disposición de las Autoridades del Aeropuerto y Contratantes para brindar asistencia técnica y consejos, así como para calcular las ubicaciones de las unidades PAPI, en base a los datos proporcionados por el Cliente.



Instalación

Introducción

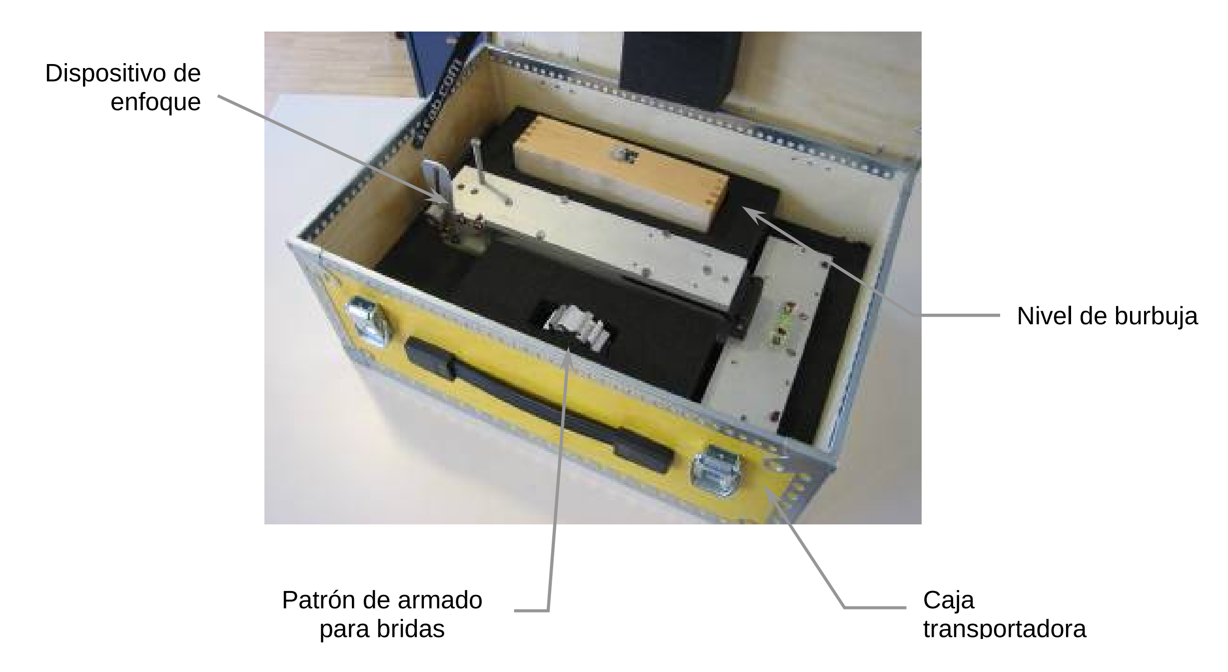
El SPL debe ser montado sobre planchas de concreto.

El concreto se moldea directamente en el hoyo del cimiento de manera que la plancha se asiente sobre suelo firme y no desequilibrado debajo de la línea de congelación.

Se debe ambientar un área limpia frente al PAPI, con el fin de evitar que:
- Césped alto cubra el haz de luz;
- Salpique lodo cuando llueva.

Kit de herramientas de instalación y nivelación

El kit de herramientas con código 1439.06.001, incluye todo el material específico necesario para instalar y alinear las unidades SPL.



El kit de herramientas también incluye el patrón de perforación para las bridas de montaje en tierra.



Instalación, *continuación*

Antes de empezar

- Asegúrese que se hayan definido la posición y altura exactas de cada unidad PAPI y que estén disponibles.



- Tenga cuidado en no torcer el plato de nivelación de la unidad PAPI. Además de los problemas que aparecen al nivelar las unidades, el torcer el plato de nivelación puede conllevar a producirse rajaduras en los lentes.
  Se debe tener el mismo cuidado con la caja PAPI misma.
- Asegúrese que todos los pasos del procedimiento de instalación se realicen metódicamente y con precisión, especialmente en casos de instalación cercana a la tierra.

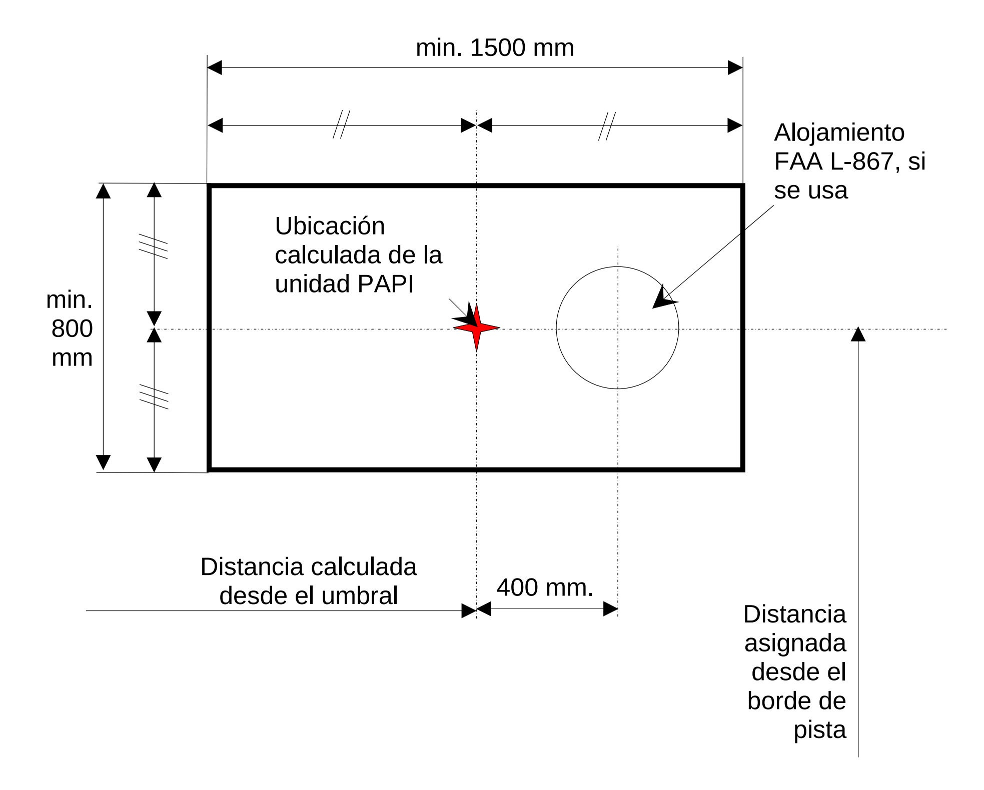
Dimensiones y posición de la plancha de concreto



Las dimensiones mínimas aceptables para las planchas de concreto u hormigón son: 1500 de largo x 800 de ancho x 780 de alto (mm). El concreto se moldea directamente en el hoyo del cimiento de manera que la plancha se asiente sobre suelo firme y no desequilibrado debajo de la línea de congelación.

Las dimensiones anteriores son generalmente aceptables pero pueden ser modificadas para que se ajusten, por ejemplo, a las características de solidez del suelo, la profundidad de la línea de congelación o a otras condiciones locales.

Coloque el centro de la plancha de concreto en función de la ubicación calculada de la unidad PAPI tal como se muestra en el siguiente esquema:



Nota (1): Cuando no se use alojamiento para transformador L-867, el centro de la plancha puede colocarse 250 mm. frente a la ubicación calculada de la unidad PAPI.



Instalación, *continuación*

Moldeado de la plancha de concreto In - situ

El siguiente cuadro brinda instrucciones sobre como moldear y preparar las planchas de concreto u hormigón.

Paso	Acción
1	Cave el hoyo en el cimiento (ver la página anterior para dimensiones).
2	Si se usa alojamiento de transformador FAA L-867, colóquelo en la parte de atrás de la unidad PAPI, según lo indicado en el manual AM.05.120. También puede usar alternativamente un tubo acodado estilo TC3 como conducto de cable y conectarlo a una base L867 o a otro alojamiento de transformador.
3	Vierta dentro el concreto y deje que se endurezca. **Asegúrese que la superficie de arriba de la plancha de concreto esté substancialmente plana, lisa y horizontal. La tolerancia máx. permitida es 10mm en toda la superficie superior, limitándose a 1mm en las áreas que llevan una brida.**
4	Verifique que la ubicación y altura de la plancha de concreto se basen considerando los cálculos.
5	Fije el eje longitudinal de las unidades PAPI paralelamente al eje de pista. Luego de haberse endurecido el concreto, trace un eje longitudinal (de acuerdo al eje fijado a tierra) en la superficie de arriba de la plancha. Trace un eje transverso perpendicular al otro eje, en la distancia calculada desde el umbral.
6	Ponga el patrón de perforación en la plancha; coloque su borde posterior en la distancia calculada desde el umbral. Alinee el patrón con el eje longitudinal usando las muescas en V que tiene. **La tolerancia de alineación es 4mm.** Eje longitudinal Ubicación calculada de la unidad PAPI Distancia calculada desde el umbral
7	Sujetando firmemente el patrón en su posición, perfore los seis agujeros de 10mm de dia. hasta la profundidad que se requiere para los pernos de expansión usados y meta las mangas. Ver la siguiente figura:



Instalación, *continuación*

Instalación de las unidades PAPI

El siguiente cuadro brinda instrucciones sobre como asegurar las bridas del fondo (19) e instalar la placa niveladora del SPL.

Paso	Acción
1	El primer paso es instalar la unidad PAPI en la altura correcta. El plano de corte "cut-off" es el plano que pasa a través del centro de los lentes objetivos y del final más bajo de los filtros rojos La altura del plano "cut off" (**HCP**) es la distancia vertical entre el clavo saliente (que indica la ubicación del plano de corte) y el nivel del suelo en la ubicación del PAPI **Plano de corte** **Clavo saliente** **HCP** Fuera de fábrica, las patas tienen una longitud de 800mm, dando una HCP de aprox 920mm. En la mayoría de casos, la HCP es menos de 920 mm y se debe cortar las patas a la longitud requerida **(L)** usando la siguiente fórmula: - **L = HCP – 123 mm** **L nunca debería ser menor de 200 mm.** **Tolerancia en L: (+/- 10) mm** Las patas están abastecidas con dos bridas ya montadas: - una brida de montaje a tierra para que se fije a la plancha de concreto, - una brida más abajo para asegurar la placa niveladora en las patas. Antes de cortar las patas, asegúrese que ambas bridas estén más abajo que la parte que se va a cortar. El paso 5 de la página siguiente detalla como ajustar con precisión la HCP.
2	Coloque las bridas de montaje a tierra con los agujeros oblongos paralelos al eje de pista, y sujete temporalmente cada uno con 3 tuercas. Asegúrese que el frente de la brida esté en contacto cercano con el concreto en los 3 lugares donde van los pernos. Revise la verticalidad de las patas. **La tolerancia es 5 mm/m.** De ser necesario, corrija los desperfectos de las planchas o use calzas pre-fabricadas o depuradores para compensar los declives. Ate la cuerda a la brida de montaje de tierra y a la pata; ya sea en la pata de atrás o en la de adelante. Ajuste ligeramente con la mano las tuercas de la brida.

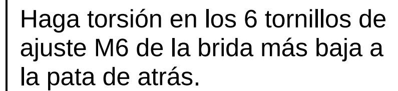
Instalación, *continuación*

Instalación de las unidades PAPI, continuación

Paso	Acción
3	Ponga las bridas más bajas a aprox. 30mm de la cima de las patas, y ajuste ligeramente los tornillos M6 a mano. Brida más baja
4	Encima de la brida baja, instale consiguientemente la placa niveladora y las bridas superiores; ajustando ligeramente a mano los tornillos de fijación 2x3 M10. Placa niveladora Asegúrese que la cima de las patas esté aproximadamente en medio de los agujeros de la placa niveladora y bridas superiores. Si es necesario, ajuste la posición de las bridas de montaje a tierra. ⚠ Tenga cuidado en no torcer la placa niveladora cuando la coloque en las patas. Además de los problemas que aparecen al nivelar las unidades, el torcer la placa niveladora puede conllevar a producirse rajaduras en los lentes. Ajuste todos los tornillos y tuercas de las bridas de montaje de tierra, pero no los tornillos M6 ni los M10 de las bridas superiores e inferiores.
4.a	**Para PAPIs en helipuertos**: Fije el kit adaptador para Helipuertos adicional (abrazaderas y tuerca de alas) en la placa niveladora, como en la siguiente ilustración. Tuerca de alas Abrazaderas de PAPI para helipuertos

Instalación, *continuación*

Instalación de las unidades PAPI, continuación

5 	Ajuste con precisión la altura de la placa niveladora moviendo la brida más baja.  Empiece con la pata de atrás. La altura de la superficie de arriba de la placa niveladora a la tierra es: - **L1 = HCP – 123 mm** **Tolerancia en L1: (+/- 5) mm** Haga torsión en los 6 tornillos de ajuste M6 de la brida más baja a la pata de atrás.
6	Fije la placa niveladora aproximadamente horizontal ajustando la altura de la brida más baja en la pata frontal. **La tolerancia es +/- 5 mm**. Haga torsión en los 6 tornillos de ajuste M6 de la brida más baja a la pata frontal.
7	Coloque una estaca de agrimensor a por lo menos 50 m lejos de la unidad, hacia el umbral y a la misma distancia del borde de pista que la del eje del PAPI.
8	Revise la alineación, usando los lados de la placa niveladora. Si es necesario, ajuste la alineación de la unidad en acimut, moviendo la placa niveladora horizontalmente como se requiere. Ajuste los tornillos de fijación 2x3 M10 entre las bridas altas y bajas. <u>**NOTA**</u> No es obligatorio que la alineación en acimut sea absolutamente perfecta. Por ejemplo, un error lateral de 0.5 m en 50 m da un error angular de 0.5°, lo cual estaría todavía dentro de las tolerancias aceptables.



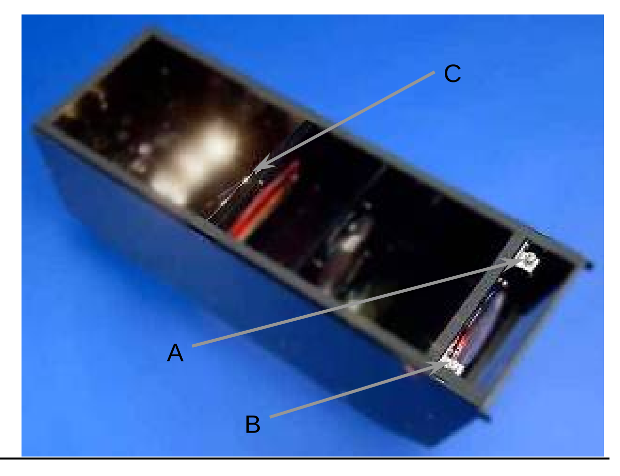
Nivelación de las unidades

Definición

El **ángulo de fijación** de elevación de las unidades PAPI es el ángulo entre un plano horizontal y el plano de corte "cut-off".

El **plano de corte cut-off** es el plano que pasa a través del centro de los lentes objetivos y el margen más bajo de los filtros rojos; se extiende paralelo al plano de referencia que pasa por los tornillos de referencia A, B, y la ranura mecanizada C.

A, B: Tornillos de referencia
C: Ranura de referencia



Observaciones



Está prohibido rotar los tornillos de referencia A y B al manipular la unidad, y más aun durante su instalación y posicionamiento.

Cualquier movimiento accidental de estos tornillos será la causante de que el sistema PAPI brinde información falsa y se requiera volver a hacer la calibración en la fábrica a manos de personal especializado.

Ángulos de fijación

Puede encontrar los requisitos relacionados a los ángulos de fijación de sistemas PAPI y APAPI en las siguientes publicaciones de la OACI:

- ANEXO 14 - Volumen 1 – última edición
- ANEXO 14 - Volumen 2 – última edición
- MANUAL DE DISEÑO DE AERODROMOS – Parte 4 – Ayudas Visuales – última edición
- MANUAL DE HELIPUERTOS – última edición



Nivelación de las unidades, *continuación*

Dispositivo de enfoque

Esta ilustración muestra el dispositivo de enfoque que se usa para ajustar la elevación de las unidades.



Nivelación de las unidades, *continuación*

Para preparar el PAPI antes de la alineación, siga este procedimiento:

Preparación antes de hacer la alineación

Paso	Acción
1	Monte la caja del PAPI en los pernos de soporte levantados, usando los montantes de la parte del fondo de la caja del PAPI. Coloque los tornillos de cierre y las arandelas de la caja del PAPI a la placa niveladora (2 en cada lado de la caja PAPI), ajustándolos ligeramente a mano.
2	Coloque el dispositivo de enfoque en el ángulo de fijación requerido para la unidad: - Primero abra la perilla de cierre o fijación. - Usando el tornillo de ajuste y leyendo el ángulo en la escala Vernier, fije el ángulo co una precisión de 1' de arco - Cierre la perilla de fijación (ajustando a mano) Tornillo de ajuste Perilla de fijación Escala Vernier Instale el dispositivo de enfoque en los tornillos de referencia A y B y la ranura mecanizada C de la Caja del PAPI abierta.



Nivelación de las unidades, *continuación*

Fijación de la elevación

Para ajustar la elevación de la unidad PAPI, siga el siguiente procedimiento:

Paso	Acción
3	Instale el dispositivo de enfoque ajustado en la unidad PAPI, tal como se explica anteriormente.
4	Ajuste con precisión la horizontalidad transversa de la caja PAPI usando las tuercas de alas de la placa niveladora frente al PAPI, hasta que el nivel de burbuja indique horizontalidad. Se puede ayudar al dar los movimientos hacia abajo de la caja presionando suavemente con la mano la cima de la caja.
5	Revise la **HCP** midiendo la distancia que hay desde el **clavo saliente** hasta el suelo. Si es necesario, ajuste la altura de la caja del PAPI corrigiendo la altura de las bridas inferiores tal como se explica en la sección " Instalación de las unidades PAPI" anterior. Revise de nuevo la horizontalidad transversa y ajústela si es necesario. HCP Clavo saliente
6	Instale el nivel de burbuja en la varilla superior del dispositivo de enfoque para nivelar el PAPI en el plano longitudinal.



Nivelación de las unidades, *continuación*

Fijación de la elevación, continuación

Paso	Acción
7	Ajuste bien el ángulo de elevación de la caja PAPI girando los tornillos de ala de la placa niveladora del frente del PAPI dando el mismo número de giros, hasta que el nivel de burbuja indique horizontalidad. Se puede ayudar al dar los movimientos hacia abajo de la caja presionando suavemente con la mano la cima de la caja. **La precisión de este ajuste es de suma importancia.** La tolerancia permisible es +/- 1 en graduación del nivel de burbuja. Al ajustar el ángulo de elevación, verifique que la horizontalidad transversa no se desajuste. De ocurrir, haga las correcciones necesarias
8	Una vez que se haya hecho la nivelación en ambas direcciones, haga torsión a los tornillos de ambos lados de los PAPIS. Tenga cuidado en no aplicar excesiva fuerza vertical en la caja PAPI con la llave de tuercas y el tornillo puesto que podría desarreglar la alineación. Haga más bien dos fuerzas opuestas horizontales. Se aconseja hacer esto al revisar continuamente el ajuste de la caja PAPI, con el fin de detectar cualquier alteración.
9	Revise nuevamente con el nivel de burbuja de precisión si el PAPI está ajustado y nivelado apropiadamente (transversal y longitudinalmente).
10	Cierre la caja del PAPI.

Sistemas bilaterales

En el caso de sistemas bilaterales, las unidades correspondientes de cada lado de la pista deben fijarse consecutivamente **sin perturbar la fijación del dispositivo de enfoque.**

Esto garantizará una sincronización perfecta de las unidades en ambos lados de la pista.



Cabledo del PAPI

Descripción

Existen diferentes métodos para hacer el cableado del PAPI.

Las cuatro unidades en un lado de la pista son cableadas en circuito en serie. Se usan dos circuitos independientes para alimentar sistemas PAPI bilaterales. Estos dos circuitos se alimentan por un RCC separado o por el mismo RCC a través de un selector de circuito.

Uno debe evitar que la falla de una lámpara apague toda una caja PAPI completa. Por ello, ADB ofrece varias soluciones, dependiendo de la versión PAPI escogida (ver Capítulo "Armados y Vistas Exploratorias"):

- El SPL1S0000001 tiene 1 conductor de cable, para alimentación desde un transformador de aislamiento de 300W. Internamente, las tres lámparas son cableadas en serie, con dispositivos de desconexión o cortacircuito “cut-out” en cada lámpara.
- El SPL2S0000001 tiene 2 conductores de cable, para alimentación desde dos transformadores de aislamiento (100W y 200W). Un conductor alimenta dos lámparas conectadas en serie con dispositivo de desconexión y el otro alimenta la tercera lámpara. Este PAPI hace fácil la conexión a circuitos intercalados.
- El SPL3S0000001 tiene 3 conductores de cable, para alimentación desde tres transformadores de aislamiento 100W. Cada conductor alimenta una lámpara. Con este PAPI se puede conectar fácilmente a circuitos intercalados, sin necesidad de usar dispositivo de desconexión o cortacircuito.

Nota

Regiones con nevadas y heladas frecuentes

Se recomienda operar continuamente todas las unidades PAPI, en niveles de brillo reducidos, aun cuando están destinadas a pistas que no están siendo utilizadas en ese momento. Esto se hace con el fin de derretir de manera inmediata la nieve que ha caído.

Para lograr esto, cada circuito en serie debe ser alimentado por un regulador de corriente constante (RCC) separado, en vez de ser alimentado a través de una combinación RCC + selector de circuito.



Revisión de ángulos de corte “cut-off” de los haces de luz

Introducción

Puede ser necesario, cuando el equipo se opera inicialmente y en intervalos regulares subsecuentes, verificar el ángulo cut-off de las unidades. Para esta medición se necesita usar un nivel de anteojo (o un teodolito) y una estaca de agrimensor.

Procedimiento

El procedimiento es el siguiente:

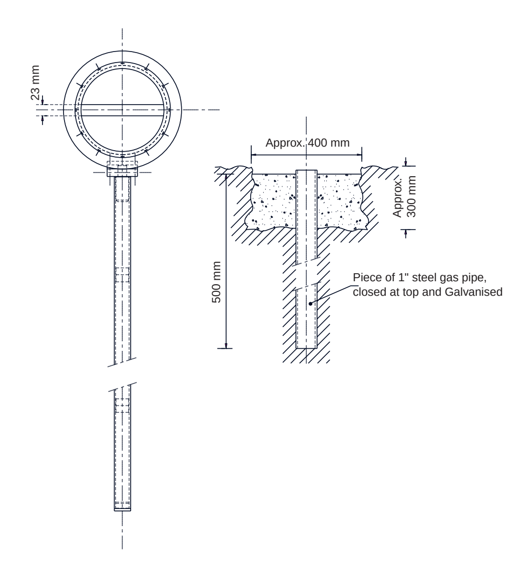
Paso	Acción
1	Coloque el instrumento de agrimensura 2 a 3m detrás de la unidad PAPI.
2	Que un asistente sostenga una estaca de agrimensor a aproximadamente 5m frente a la unidad.
3	Tome una lectura A para la intersección del horizontal del nivel de anteojo con la estaca.
4	Tome una lectura B para la intersección del plano cut-off del haz de luz con la estaca de agrimensor.
5	Ahora el asistente debe moverse a una distancia medida con precisión D de aproximadamente 20 metros (±0.25%) haz abajo y hacer las mismas mediciones A' y B'.
6	El ángulo x de corte cut-off del haz al horizontal sale de: $\tan x = (A'B' - AB)/D$ Donde D es la distancia horizontal entre las dos posiciones de la estaca. Si se van a programar revisiones similares en el futuro, se puede instalar una plancha de concreto pequeña sujetando un tubo galvanizado, frente a cada unidad, a las mismas distancias usadas anteriormente. B' B A A' Unit Approx 5m D=Approx. 20m ±5cm Theodolite or Surveyor's Level 1st position of stake 2nd position of stake Teodolito o nivel de anteojo 1era. posición de la estaca 2da. posición de la estaca
7	Según la OACI, antes de mandar a hacer un sistema PAPI o APAPI, las Autoridades Aeroportuarias o de Aviación Civil local deben hacer un vuelo de inspección visual.



Revisión regular de la elevación con la varilla de control

Introducción

Apenas el sistema se encuentre operativamente aceptable en todos los aspectos, se deben instalar bases de mira permanentes frente a cada unidad de luz para que se puedan hacer revisiones de rutina de la elevación, usando la varilla de control.



Ubicación de las bases de referencia

Paso	Acción
1	Se debe poner una base de mira de concreto en el eje extendido de cada unidad.
2	Cuando se encienda el PAPI, camine a lo largo del eje de la unidad observándolo de vez en cuando a través de la pantalla hasta que el límite más bajo del sector blanco esté a punto de desaparecer bajo la primera línea delineada.
3	En este punto, cave un hoyo de aproximadamente 400 mm cuadrados y 300 mm de profundidad. Meta un tubo de acero de 1” verticalmente en el centro del hoyo hasta que su parte de arriba esté a nivel del suelo. Coloque el fondo final de la varilla de control en la cima del tubo y observe la unidad de luz a través de la pantalla. Meta gradualmente el tubo en el hoyo, mientras observa seguido la unidad de luz en la pantalla, hasta que el haz de luz ya no aparezca completamente blanca justo debajo de la línea superior de la pantalla.
4	Repita este procedimiento para las otras unidades, usando el mismo observador.
5	Vierta concreto en los hoyos.



Observaciones con la varilla de control



Coloque la varilla de control en la base de mira de concreto frente a la unidad de luz y encienda el sistema PAPI. Observe la unidad de luz en la pantalla. Justo debajo de la línea superior de la pantalla, el haz de luz ya no debe aparecer completamente blanco. Si no es así, quiere decir que la unidad no está alineada y requiere que se vuelva a fijar.

La distancia de la unidad va a variar según la fijación del ángulo de la unidad y de elevación del suelo.



Capítulo 3: Mantenimiento

Sumario

Introducción

Con el fin de reducir las tareas de mantenimiento al mínimo, ADB ha adoptado el diseño más simple posible y ha usado los mejores materiales y tratamientos protectores.

Se obtendrá los mejores resultados de la unidad de luz sólo si es manejada con sumo cuidado y se le da buen mantenimiento a lo largo de su vida útil.

Contenido

Este capítulo contiene los siguientes temas.

⚠ Siempre debe estar el vidrio de protección frontal y ser cambiado en caso de que se dañe para evitar daños subsecuentes en el lente.

No se puede cambiar los lentes en el campo puesto que necesitan ser calibrados en la fábrica con el fin de garantizar el rendimiento de la unidad. Si se rompe un lente, por favor envie la unidad de regreso a ADB para cambiar y calibrar los lentes.



Mantenimiento preventivo

Tareas de mantenimiento preventivo

En el siguiente cuadro encontrará una lista de verificación de las tareas de manteniminto preventivo:

Intervalo	Verificación	Acción
Diaria-mente *	Revisar el ángulo de elevación de las unidades (sólo las primeras semanas después de la puesta, luego mensualmente) usando la varilla de control (ver la parte de Revisión regular de la elevación con la varilla de control, de la página 27) o el dispositivo de enfoque.	Vuelva a fijar las unidades si no están alineadas, tal como se describe en el procedimiento de instalación anterior.
	Verifique que el equipo funcione apropiadamente.	Hacer reparaciones, ajustes o cambios.
Semanal-mente **	Usando trapos de algodón suaves humedecidos con alcohol, limpie la superficie exterior del vidrio de protección frontal.	
Mensual-mente	Inspeccione el sistema de alojamiento y de cierre, las lámparas, conexiones eléctricas, los filtros y el vidrio protector, para ver si no hay daños, roturas o deterioro por paso del tiempo.	Repare o cambie.
	Asegúrese que no haya vegetación que opaque el haz de luz.	Saque la vegetación que ha crecido en los alrededores del equipo. Use herbicidas.
	Limpie la superficie interior del alojamiento; retire cualquier cosa extraña. Use trapo de algodón suave humedecido con alcohol para limpiar ambos lados del vidrio protector, los filtros de color y los lentes.	
Dos veces al año.	Asegúrese que el montaje de la unidad esté firme.	Ajuste las tuercas o tornillos flojos, y otros. Vuelva a alinear la unidad si la tornillería se ha aflojado.
Anual-mente	Haga un vuelo de inspección del sistema si es posible.	Observe el ángulo de aproximación apropiado.

Notas: * Cuando se ha estabilizado la unidad de luz, se pueden hacer estas revisiones semanalmente.

** Con más frecuencia durante las temporadas de lluvia y cuando no hay revestimiento en el suelo frente a las unidades de luz.



Cómo cambiar una lámpara

Procedimiento

El siguiente cuadro le da instrucciones sobre como cambiar una lámpara:

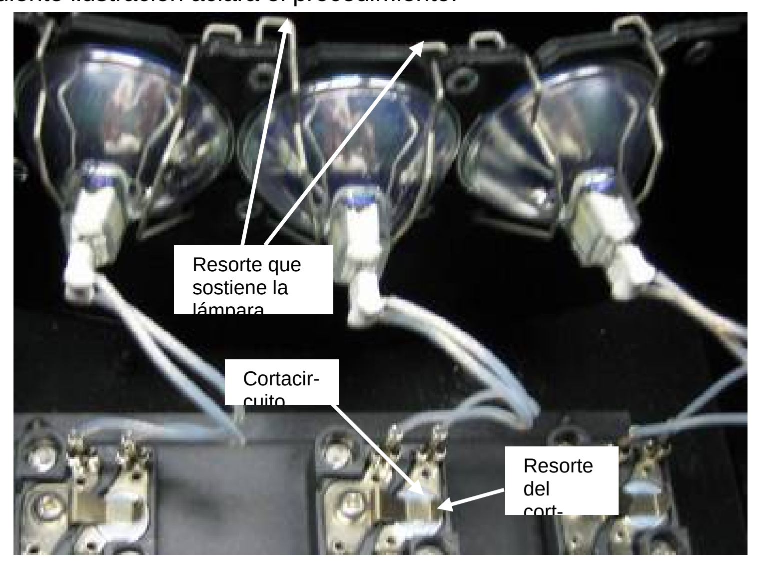
Paso	Acción
1	Quitar la energía al circuito.
2	Abrir la unidad PAPI.
3	Sacar los conectores eléctricos fast-on del bloque de terminales. Revisar las condiciones del cable y de los conectores fast-on, y cambiarlos si es necesario.
4	Aflojar el resorte de la lámpara.
5	Retirar la lámpara.
6	Se puede instalar una lámpara nueva invirtiendo este procedimiento.
7	No se olvide de cambiar también el desconector en film disk si se usa. Este último irá siempre en corto circuito cuando una lámpara esté defectuosa. Si no se cambia el desconector, no funcionará entonces la lámpara que se ha cambiado.

Atención: Use guantes de algodón al coger las lámparas. Tocar la bomba de cuarzo con los dedos descubiertos puede acortar seriamente el tiempo de duración de la lámpara. Si ha tocado la bomba de cuarzo, límpiela cuidadosamente con un paño para limpiar lentes o de material similar, humedecido con alcohol isopropil o desnaturalizado.

Se recomienda cambiar sistemáticamente todas las lámparas después de un período de servicio de aprox. 800 horas a 100% de nivel de brillo. Resulta útil usar un indicador de tiempo transcurrido en el regulador de corriente constante para determinar el tiempo en el que se debe hace este cambio.

Ilustración

La siguiente ilustración aclara el procedimiento:





Cómo cambiar un filtro

Procedimiento

El siguiente cuadro da instrucciones para cambiar un filtro:

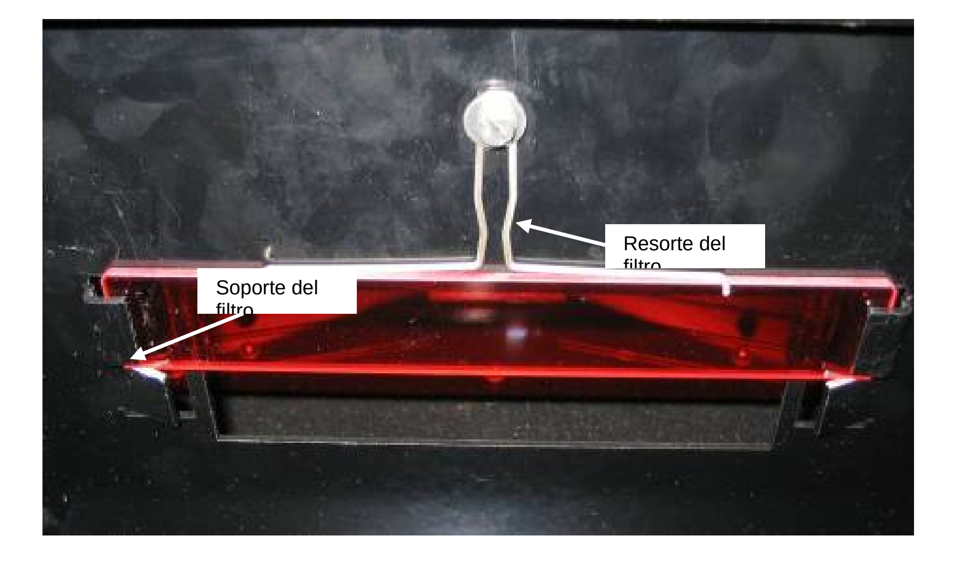
Paso	Acción
1	Quitar la energía al circuito.
2	Abrir la unidad de luz.
3	Levante el filtro sacándolo de sus soportes después de desentornillar el tornillo que sujeta el resorte del filtro.
4	Retire el filtro roto.
5	Coloque un filtro nuevo en su soporte **con el lado sin chaflán abajo.**
6	Invierta este procedimiento.

 Los filtros deben estar perfectamente limpios.

Use un trapo de algodón suave humedecido con alcohol normal o desnaturalizado para limpiar los filtros y use guantes de algodón cuando coja los filtros.

Ilustración

La siguiente ilustración aclara el procedimiento:





Capítulo 4: Identificación y reparación de averías

Cuadro de reparaciones

El siguiente cuadro menciona varios problemas en la primera columna. La segunda columna indica las posibles causas del problema y la tercera columna propone su solución.

⚠ Antes de intentar trabajar en esto, quite la energía y cierre el circuito o el regulador, de manera que no se pueda energizar la baliza por medios remotos.

Problema	Posible causa	Solución
Todas las lámparas sin funcionar	No hay alimentación eléctrica	Repare o cambia conexiones eléctricas flojas o rotas, o transformador defectuoso. Revise la operación del RCC (regulador de corriente constante).
	Todas las lámparas están quemadas	Cambie bombas y desconector en film disc, donde se use. Revise el nivel de corriente de entrada (ver abajo).
Señal de luz débil	Vidrio frontal sucio	Limpie con trapo de algodón suave humedecido con alcohol o alcohol desnaturalizado.
	La lámpara(s) no está fijada apropiadamente en el portalámpara.	Vuelva a colocar la(s) lámpara(s).
	Nivel de corriente muy bajo.	Verifique con amperímetro de verdadero valor eficaz (True RMS).
	Lentes, vidrio frontal o filtro rotos.	Cambie el elemento roto. Si un lente está roto, se debe regresar la unidad a la fábrica para volver a calibrar.
Duración corta de la lámpara	Nivel de corriente muy alto.	Revise el nivel de corriente de entrada en la lámpara y la corriente de salida en el RCC. Use un amperímetro True RMS Revise que haya proporción apropiada en el transformador de aislamiento.
El calefactor (si se ha instalado) no funciona.	Termostato defectuoso	Cambie el termostato.
	Calefactor defectuoso	Cambie el calefactor.
	Conexión eléctrica floja o interrumpida.	Repare o cambie.



Capítulo 5: Armados y Vistas Exploratorias

Sumario

Introducción

Este capítulo contiene un panorama de los sub-armados principales y también las vistas exploratorias del SPL.

Contenido

Este capítulo contiene los siguientes temas.



Información general

Piezas de repuesto

Con el fin de que este equipo vital esté permanentemente operativo, se recomienda contar con un stock suficientemente amplio de repuestos. Este consistirá principalmente de piezas consumibles como lámparas. Otros componentes que pueden necesitar ser cambiados, como filtros y tornillería, deberían estar en stock en pequeñas cantidades.

Lista de cuadros

A continuación aparece la lista de los cuadros de este capítulo:



Unidades PAPI

Cuadro 1: Unidades PAPI

El siguiente cuadro menciona todos los tipos de SPL.

Product Name: **SPL**

S P L 3 S 0 0 0 0 0 0 0

Digit 1-2-3	**SPL**		
Digit 4 Number of cables	**1**	**2**	**3**
	1 cable	2 cables	3 cables
	no cable in // supply	Not for parallel supply	
Supply	**S**	**P**	
	Series	Parallel	
Digit 6 Heating	**0**	**1**	
	Without	With	
Digit 7 FREE DIGIT	**0**		
Digit 8 FREE DIGIT	**0**		
Digit 9 FREE DIGIT	**0**		
Digit 10 FREE DIGIT	**0**		
Digit 11 SPECIAL EXECUTIONS	**0**		
	None		
Digit 12 VERSIONS	**1**		
	For improved adjustment tool		

Glosario:

Product name : Nombre del producto
Number of cables : Número de cables
No cable in parallel supply : Sin cable en suministro en paralelo
Supply (Series – parallel) : Suministro (en serie – en paralelo)
Heating (Without – with): Calefacción (sin – con)
Special executions (none) : Realizaciones especiales (ninguna)
Versions (for improved adjustment tool): Versiones (para herramienta de ajuste mejorada)



Piezas de repuesto

Cuadro 2: Piezas de repuesto

El siguiente cuadro menciona todas las partes de las unidades SPL.

Número en el gráfico de la vista exploratoria	Descripción	Código	Unidad (canti-dad de venta)
1	Armado de la cubierta del SPL	4072.05.160	1
2	Junta del vidrio frontal del SPL	4072.03.240	1
2&3	Vidrio frontal del SPL con junta	4072.06.100	1
6	Filtro rojo del SPL / PPL	1438.12.220	1
7	Resorte del filtro del SPL	4072.05.120	1
8	Lámparas con reflector de espejo frío prefocus 105W - 1000Horas	2990.40.900	1
	Resorte que sostiene la lámpara del SPL (set de 3)	4071.82.950	3
9	Bloque de terminales del TLP/SPL de la gama “F” con resorte de cortacircuito	1411.21.000	1
	Bloque de terminales del SPL de la gama “F” sin resorte de cortacircuito	1411.21.010	1
	Corta circuito de la lámpara	1420.22.410	10
10	Junta de la cubierta del PPL /SPL (10 m)	7092.32.222	1
11	Embrague	7015.00.100	1
13	Prensaestopa PG 13	6126.01.230	10
14	Cableado del SPL 2x2,5mm², 2m de longitud con conector estilo 6 FAA L 823 moldeado en fábrica	1458.06.120	1
16	Placa niveladora	4072.15.890	1
17, 18 y 19	Patas de montaje	4072.08.620	1
17 / 19	Bridas de montaje	4072.05.700	1



Herramientas y accesorios

Cuadro 3: Herramientas & accesorios

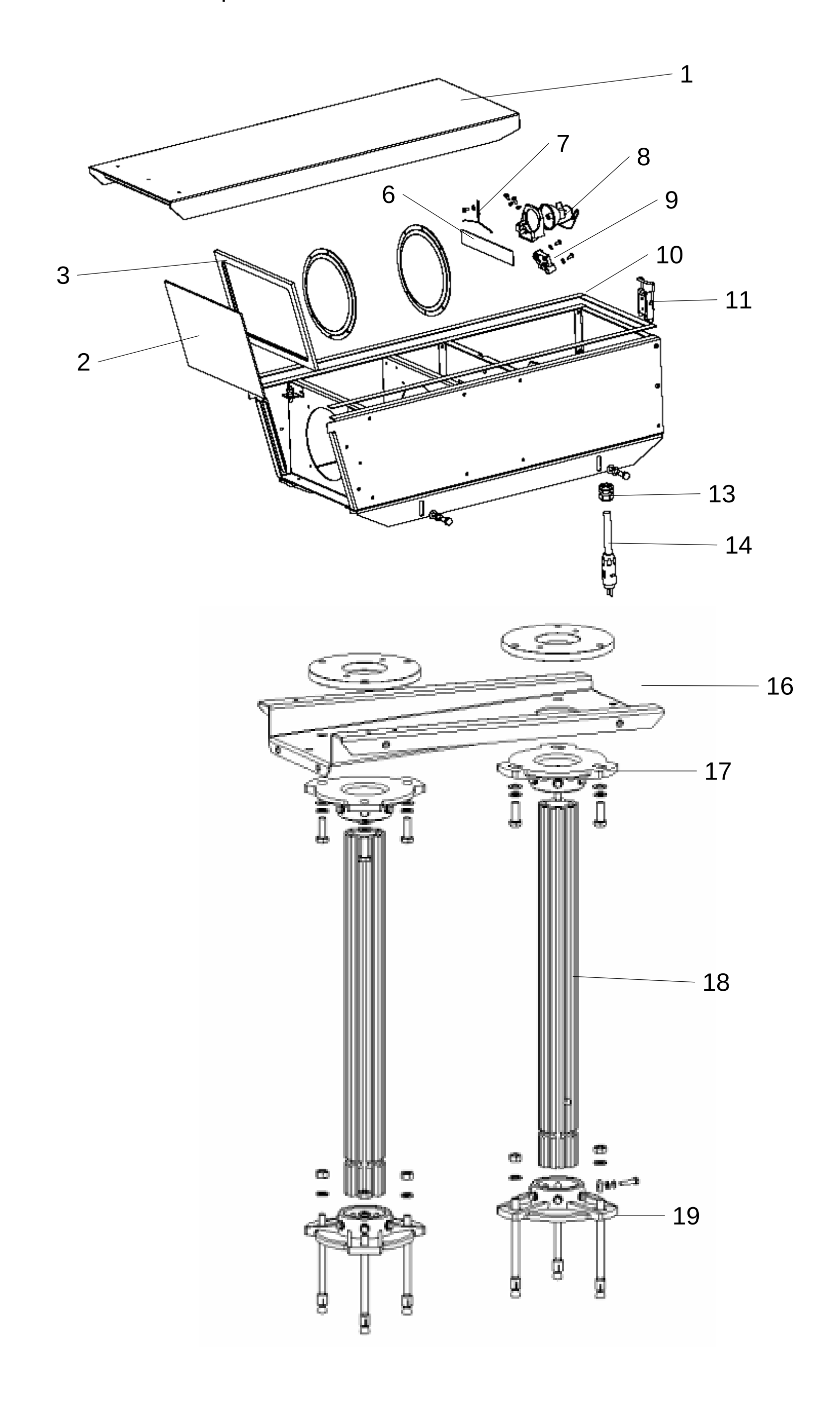
Descripción	Código	Unidad (canti-dad de venta)
Caja de herramientas para instalación y nivelación	1439.06.001	1
Plantilla de perforación para SPL. (incluída en 1439.06.001)	1439.10.013	
Varilla de control	1439.05.300	1
Cuerda (Cadena de seguridad)	1424,00,020	1
Kit de adaptación para aplicación en pista de helicópteros	1434.31.051	1
Vara de anclaje para SPL	1409.20.020	6



Vista Exploratoria del SPL

SPL

Esta es la vista exploratoria de la unidad PAPI SPL.



ADB

Leuvensesteenweg, 585 – B 1930 Zaventem – Belgium

Tel: 32/2/722.17.11 – Fax: 32/2/722.17.64

